

公開実用平成 1-107997 AF

⑩日本国特許庁(JP)

⑪実用新案出願公開

⑫公開実用新案公報(U)

平1-107997

⑬Int.Cl.*

G 12 B 5/00
G 03 F 1/00
H 01 L 21/30
H 01 S 41/08
H 01 S 3/00
// B 23 K 26/10
B 23 Q 5/28
H 01 S 3/083

識別記号

GCA
301

厅内整理番号

T-6947-2F
7204-2H
Z-7376-5F
C-7342-5F
B-7630-5F
Z-8019-4E
7226-3C
7630-5F

⑭公開 平成1年(1989)7月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全頁)

⑮考案の名称 3軸あおりステージ

⑯実願 昭63-3026

⑰出願 昭63(1988)1月12日

⑱考案者 岩田 梨治 東京都港区芝五丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲考案者 河野 英一 東京都港区芝五丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑳考案者 田中 良治 東京都港区芝五丁目33番1号 日本電気株式会社内

㉑代理人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

㉒代理人 弁理士 内原 音

明細書

考案の名称

3軸あおりステージ

実用新案登録請求の範囲

固定部と、一端が前記固定部の上面に固着されこの上面と垂直な方向に変位する3個のピエゾ素子と、一端が前記ピエゾ素子の他端に固着され前記ピエゾ素子の変位方向と直角に2つの切り欠きを有する2自由度のヒンジと、前記ヒンジの他端に固着した可動部とを含むことを特徴とする3軸あおりステージ。

考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は3軸あおりステージ、特に、超LSI用の露光装置やレーザ加工装置のマスクステージやウェーハステージに適用可能な薄型で高分解能の3軸あおりステージに関する。

(技術環境)

近年の超LSI用の露光装置では集積度を上げるために、波長の短いエキシマレーザ露光装置やX線露光装置が注目されるようになってきた。

エキシマレーザ露光装置では、焦点深度が極めて浅い投影レンズを使うことになるので、0.1 μm オーダーの高精度焦点あわせと、光軸に対してウェーハを直角にあわせ込むことが必要となるので、高精度の3軸あおりステージが必要となっている。

一方、X線露光装置では、マスクとウェーハを50 μm 程度の微小ギャップを介して平行に保持することが必要であるので、やはり0.1 μm オーダーの3軸あおりステージが必要となっている。

しかも、これらの3軸あおりステージを装置に組み込んでいくためには、薄型の形状であることが要求される。

(従来の技術)

従来の技術としては、例えば、特開昭61-9

04320に示されている3軸あおりステージがある。

次に従来の3軸あおりステージについて図面を参照して詳細に説明する。

第3図、第4図は従来の3軸あおりステージの一例を示す平面図および正断面図である。

第3、4図に示す3軸あおりステージは、中空円柱状のステージベース114と、この内側に外周を固定された中空円板バネ115と、この内周に固定されたマスクチャック取付枠113と、これに保持されたマスクチャック102と、この上面に等角度配置したアマチャ109～112と、これに対向しステージベース114に取付けられた電磁石105～108とを含んで構成される。

電磁石105に正の電流、電磁石107に負の電流を流すと、電磁石105とアマチャ109には吸引力、電磁石107のアマチャ111には反発力が発生し、中空円板バネ115の拘束力とつり合った姿勢、つまりアマチャ111が取付いているマスクチャック取付枠113は矢印F方向に

公開実用平成 1-107997

あおり変位する。

さらに、電磁石105、108に同一極性で同一の電流を流すことによって、Z方向にマスクチャック取付枠113を変位させることができる。

したがって、マスクチャック取付枠113にマスクチャック102を介して保持されたマスク111をウェーハ12に対して平行でかつ所定のギャップ量に位置決めすることができる。

〔考案が解決しようとする問題点〕

上述した従来の3軸あおりステージは、電磁石に流す電流を複雑に制御しなければならないので、位置合わせに多くの時間を要し、電磁石を用いているのでX線露光装置の所定部分を薄型に構成しにくいという欠点があった。

さらに、薄型化を図った電磁石が発生しうる力は小さいので、振動に対して弱いという欠点があった。

〔問題点を解決するための手段〕

本考案の3軸あおりステージは、固定部と、一端が前記固定部の上面に固着されこの上面と垂直

な方向に変位する3個のピエゾ素子と、一端が前記ピエゾ素子の他端に固着され前記ピエゾ素子の変位方向と直角に2つの切り欠きを有する2自由度のヒンジと、前記ヒンジの他端に固着した可動部とを含んで構成される。

〔実施例〕

次に、本考案の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は本考案の一実施例を示す斜視図である。

第1図に示す3軸あたりステージは、固定部1に固着したピエゾ素子3a～3cと、ピエゾ素子3a～3cに固着したヒンジ4a～5cと、ヒンジ4a～5cに固着した可動部2とを含んで構成される。

第2図(a), (b)は第1図に示す3軸あたりステージの一使用例を示す正面図である。

第2図(a)はピエゾ素子3a～3cに電圧が加えられていない場合を示し、ピエゾ素子3a～3cの長さ δ は同一であり、可動部2は固定部1

公開実用平成 1-107997

に平行である。

第2図(b)はピエゾ素子3aに電圧を加え、微少変位 $\Delta\ell$ を発生させた状態を示す。

可動部2はヒンジ5b, 5cを結ぶX軸を中心
にθだけ微少回転し、あおり変位を得る。

このとき、円弧切り欠き部よりなるヒンジ5a
～5cは、回転方向に剛性が小さいのでθだけ回
転し、円弧切り欠き方向が90°。それたヒンジ4
a～4cは回転方向に剛性が大きいので回転しな
い。また、このときヒンジ部以外には大きな応力
は発生しない。

ヒンジ5aとX軸との距離をSとすると、

$$\theta = \Delta\ell / S \quad (\text{rad})$$

となる。

同様にして、ピエゾ素子3b, 3cに同電圧を
加えると逆向のあおり変位を発生し、ピエゾ素子
3a～3cに同電圧を加えると乙方向の並進運動
をする。

3個のピエゾ素子3a～3cに加える電圧を制
御することにより、2自由度のヒンジ4a～4c

および 5a～5c が変形して、任意の方向の微少あおり変位と並進変位を得ることができる。

また、ヒンジ部分を Y 方向から切り欠きによつて形成しているので、微小変形によって回転する部分があらかじめ明確であるので、ピエゾ素子に与える電圧制御が容易である。

ピエゾ素子は発熱が小さく、大応力を発生できるので、2 自由度の切り欠きヒンジの剛性を大きくできるため、ステージ全体を高剛性に構成でき、構成部品が単純で薄型にできる。

[考案の効果]

本考案の 3 軸あおりステージは、電磁石の代りにピエゾ素子を設けることにより、発熱が小さく、大応力の微少変位を発生できるので、温度上昇による部材の変形を小さくでき、ヒンジ部分の剛性を大きくできるので高分解能で高剛性の安定したあおり変位を得られる。

さらに、板バネの代りに、2 自由度の切り欠きヒンジを設けることにより、ステージの回転軸が明確になるので、ピエゾ素子に与える電圧を制御

公開実用 平成 1-107997

しやすい。

本考案の3軸あおりステージは、超LSI用の露光装置やレーザ加工装置のマスクステージおよびウェーハステージを小型で安定したものにできるという効果がある。

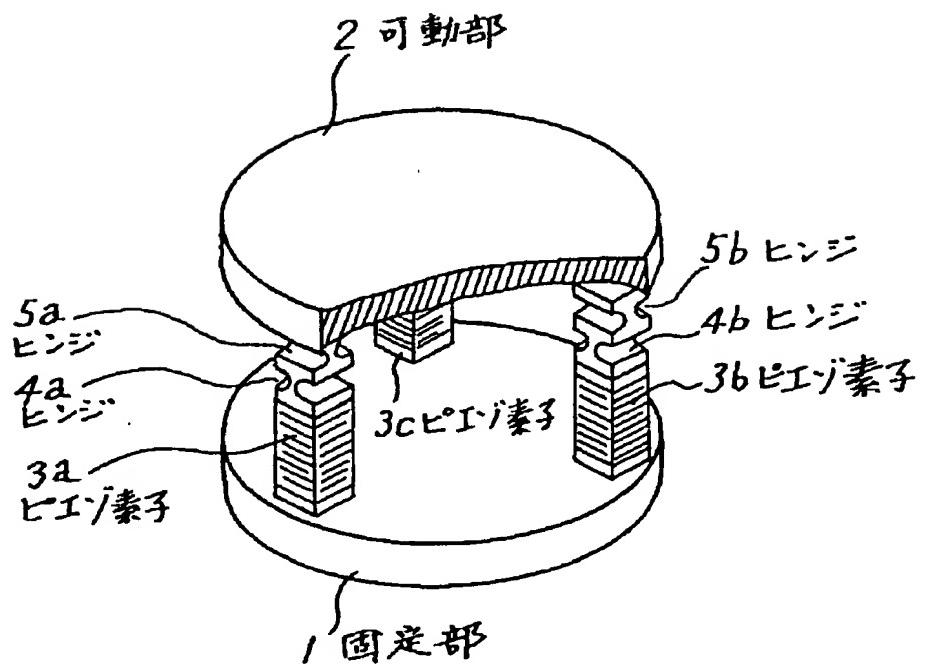
図面の簡単な説明

第1図は本考案の一実施例を示す斜視図、第2図(a)、(b)は第1図に示す3軸あおりステージの側面図、第3図、第4図は従来の一例を示す平面図および正断面図である。

1…固定部、2…可動部、3a, 3b, 3c…
ピエゾ素子、4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5
c…ヒンジ。

代理人 弁理士 内原晋

第 1 図

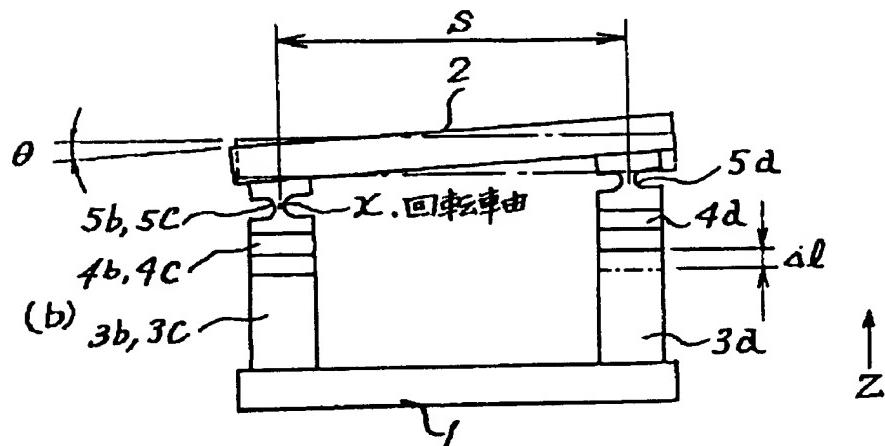
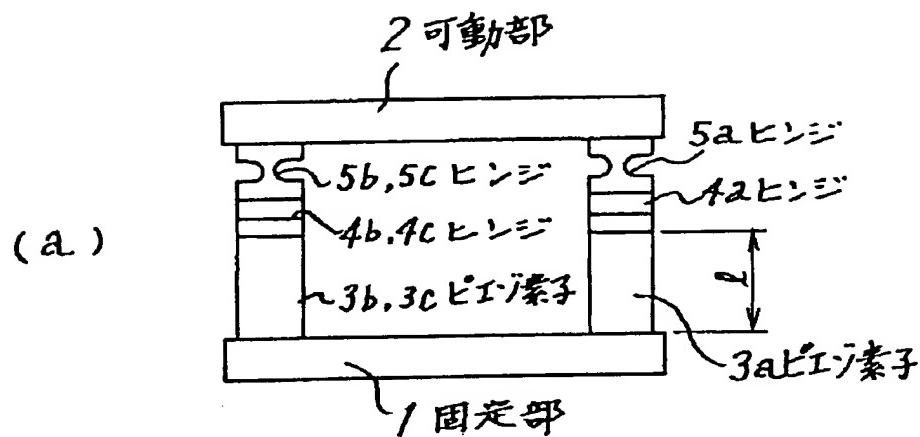


1093

代理人 斎藤内原晋

実開1-107997

第 2 図

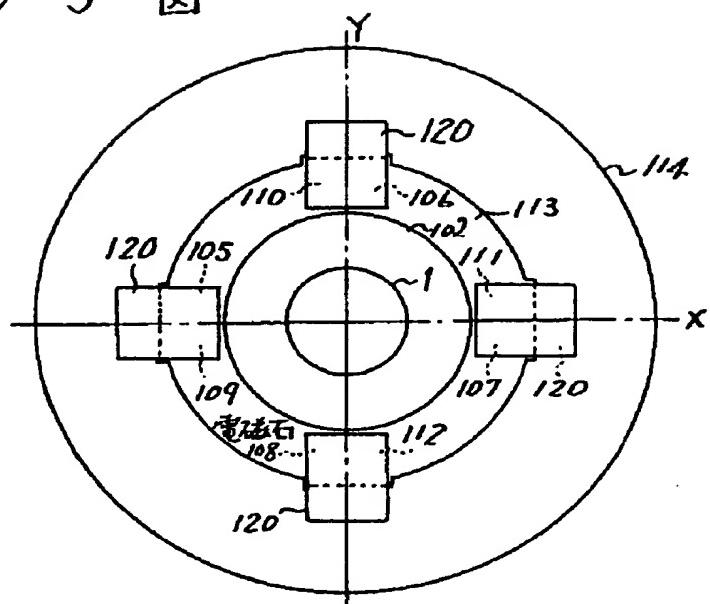


1034

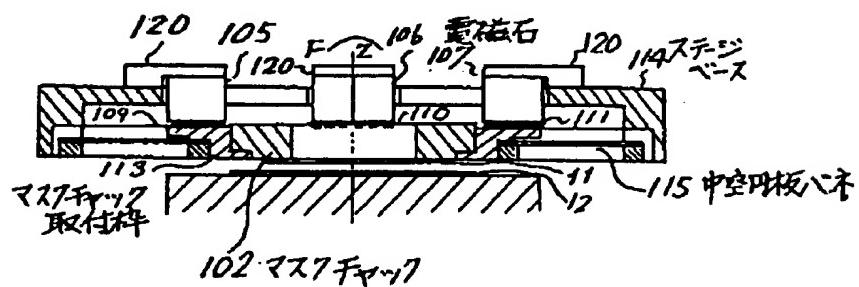
代理人 松原内原晋

審査 1-161997

第 3 図



第 4 図



1095

代理人弁理士内原晋

实验一·167页